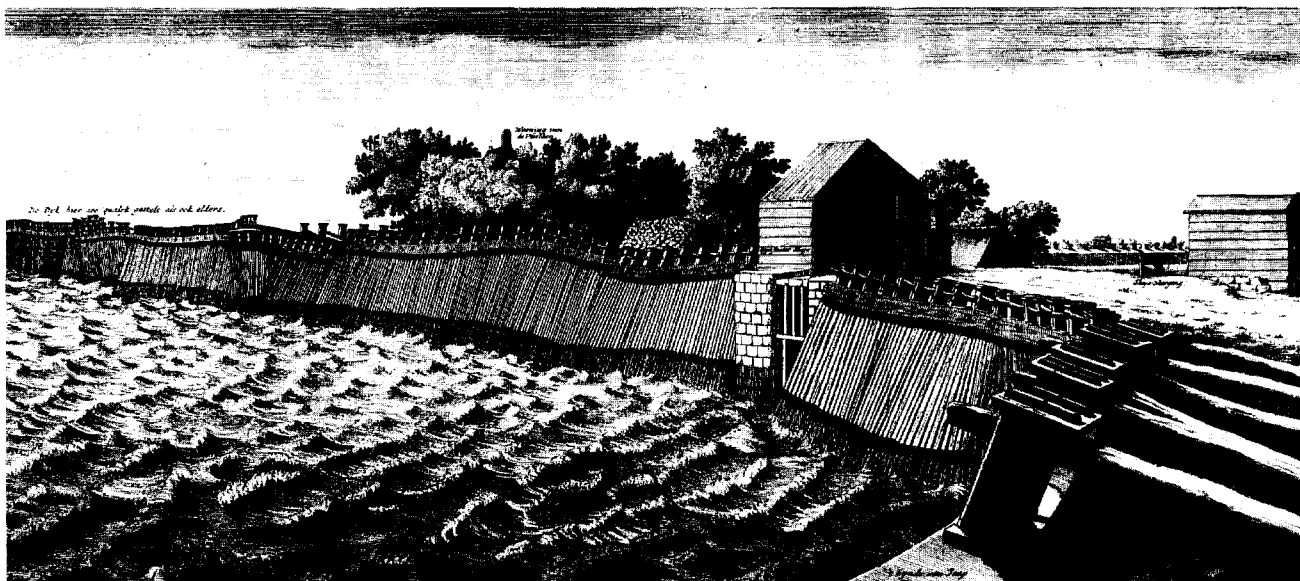


# Geschiedenis, archeologie en waterbouwkunde

theoretische samenwerkingsmodellen voor interdisciplinair onderzoek met als vertrekpunt de laatmiddeleeuwse uitwateringssluizen van Spaarndam

Petra J.E.M. van Dam



Afb. 1. Een uitwateringssluiz in een zeedijk beschermd door palenscherm, Diemerdijk ca. 1700. Bron: N. Listingh, *Incitamentum et adiumentum ... etc.* Amsterdam 1702.

## Inleiding<sup>1</sup>

'Item eerst so sullen in elcx van dese sluysen wesen 42 gebinden ende sullen over dat anderde bint gecarbeelt wesen gelijken die balcken dick behalve dat scotdoirbint dair of te verstaen is dat men elke sluus na dese gescreven voirwairde besteet is.'<sup>2</sup>

Deze zin is de eerste bepaling van een bestek van een uitwateringssluiz uit 1457. Het bestek vormt onderdeel van een hele serie bestekken van de uitwateringssluizen van Spaarndam, opgesteld tussen 1434 en 1469, en bewaard in het archief van de opdrachtgever, het bestuur van het Hoogheemraadschap van Rijnland. De bestekken betreffen de uitwateringssluizen, dus de sluizen waardoor het Hoogheemraadschap het overtollige water loosde op het IJ. De daarnaast gelegen schutsluis voor de scheepvaart bleef in het onderzoek buiten beschouwing. De serie sluisbestekken vormde één van de bronnen voor mijn doctoraal onderzoek naar de institutionele geschiedenis van het Hoogheemraadschap van Rijnland in de 15de

eeuw. In dat onderzoek gebruikte ik de bestekken om aspecten van het beleid te toetsen, namelijk om te zien in hoeverre de bestuursbesluiten over technische onderwerpen ook gerealiseerd werden.<sup>3</sup>

Sindsdien is het onderzoek naar de bestekken steeds meer een eigen leven gaan leiden. Nadere kennismaking met de geschiedenis van de waterbouwkunde wees uit dat de bestekken behoren tot de oudst bewaarde documenten van dit type in Nederland. De vraagstelling ontwikkelde zich in meer technische richting, hoe hadden deze sluizen er nu uitgezien? Met diverse technische tekeningen in oude waterbouwkundige handboeken werd een eerste beeld verkregen, maar de middeleeuwse houten sluizen bleken toch een klasse apart (zie afb 1). Toen de eerste berichten in de pers kwamen over de opgraving van de 13de en 14de eeuwse sluizen in de Willemsspoortunnel in Rotterdam, meende ik dicht bij het beoogde plaatje te zijn, maar dat pakte anders uit (zie afb. 2). Bovendien bleek al gauw de inbreng van waterbouwkundigen noodzakelijk.<sup>4</sup>

Wat aanvankelijk een eenvoudige vraag naar een plaatje leek, groeide uit tot een amusant onderzoeksproject dat deel ging uitmaken van mijn promotieonderzoek. Op mijn vragen aan archeologen en waterbouwkundigen kreeg ik in de loop der jaren uiteenlopende reacties: soms een concreet antwoord, maar meestal niet en vaak had ik de ervaring dat er een lichte mist tussen ons in hing. Mede door deelname aan een interdisciplinaire AIO-cursus realiseerde ik mij mettertijd dat mijn onderzoek veel kenmerken had van interdisciplinair onderzoek. Zulk onderzoek roept per definitie specifieke samenwerkingsproblemen op. Door deze onderzoeksproblemen in modellen te beschrijven worden ze helder en beter hanteerbaar.<sup>5</sup>

Dit artikel nu behandelt op een theoretische manier de modelvorming betreffende samenwerking bij interdisciplinair onderzoek. Het is vooral de onderzoekservaring opgedaan met onderzoek naar de sluizen van Spaarndam die het onderwerp van theoretische reflectie vormen. Aan de onderzoeksresultaten zelf, zoals de sluizen als object, de technische interpretatie van de bestekken en diverse milieu- en sociaalhistorische achtergronden heb ik elders twee studies gewijd zodat deze aspecten hier verder buiten beschouwing blijven.<sup>6</sup>

De twee recente interdisciplinaire modellen die hier aan de orde komen zijn het model van F. Verhaeghe en het model van H.L. Janssen, beide ontworpen voor samenwerking tussen historici en archeologen.<sup>7</sup> De modellen worden onderling vergeleken en getoetst aan de ervaring met het sluizenonderzoek. Dit mondt ondermeer uit in de introductie van het begrip 'interdisciplinaire taalverwerving'.

Over de modelvorming op het gebied van interdisciplinair onderzoek tussen historici en archeologen is nog niet veel gepubliceerd, hoewel samenwerking tussen beide disciplines al een halve eeuw plaatsvindt.<sup>8</sup> Literatuur over samenwerkingsmodellen gaat vaak vooral over de methoden waarlangs kennisintegratie kan plaatsvinden.<sup>9</sup> Een aspect dat tot nog toe nauwelijks of zeer weinig aandacht heeft gekregen, is de communicatieproblematiek tussen wetenschappers van verschillende disciplines. Vaak denkt men het over hetzelfde te hebben, maar later blijkt dat er toch iets anders bedoeld werd. Men lijkt een andere taal te hebben gesproken. Een ander aspect dat meer aandacht behoeft is het fenomeen dat ook in onderzoek waar interdisciplinaire samenwerking niet voorzien is, de vraagstelling in een latere onderzoeksfase kan leiden tot een interdisciplinaire benadering. Het gevolg kan zijn dat daarna door terugkoppeling interdisciplinaire beïnvloeding van de vraagstelling kan optreden.

### **Interdisciplinaire samenwerking tussen historici en archeologen: de modellen Verhaeghe en Janssen**

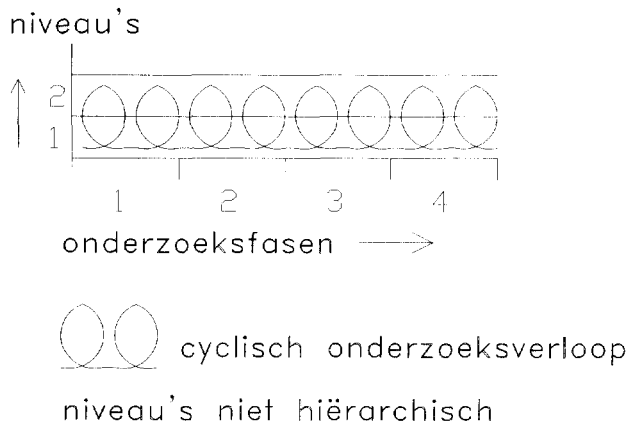
Het bestaande debat over de integratie van geschiedenis en archeologie laat zich kort samenvatten aan de hand van de schets die Verhulst hanteerde in de inleiding tot een



*Afb. 2. De restanten van de bodem van een houten sluis (13de eeuw) in de bouwput. Rotterdam, Spoortunnel 1991, opgraving Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam (BOOR). Met dank aan dr. T. Guiran voor het bereidwillig ter beschikking stellen van de afbeelding. Foto: BOOR.*

groot Belgisch colloquium in 1988, waarin dit onderwerp behandeld werd in relatie tot de vroegste stadsgeschiedenis.<sup>10</sup>

Verhulst vereenvoudigde de verschillende interdisciplinaire benaderingen tot een schematische driedeling. Er zijn volgens hem twee tegengestelde standpunten. De eerste visie houdt in dat de onderzoeksrichtingen volkomen afhankelijk van elkaar moeten zijn. De tweede visie is de 'hard-line' approach, de archeologische bewijzen moeten eerst volkomen onafhankelijk en geïsoleerd behandeld worden, voordat ze aan historisch onderzoek getoetst kunnen worden. De derde visie is de zogenaamde complementaire visie: deze probeert de kloof tussen deze tegengestelde standpunten te overbruggen. De archeologische en historische gegevens moeten eerst elk afzonderlijk in hun context behandeld worden om ze daarna met elkaar te confronteren.<sup>11</sup>



Afb. 3. Complementariteitsniveaus in interdisciplinair onderzoek (Verhaeghe)

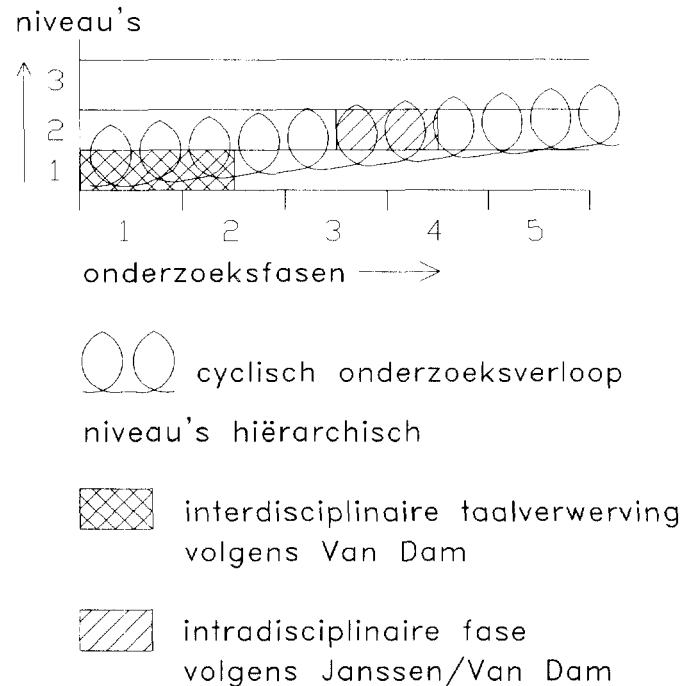
De modellen Verhaeghe en Janssen zijn beide voorbeelden van de complementaire visie en ze lijken sterk op elkaar. Er is tussen beide overeenstemming over de vier, min of meer chronologische fasen die een interdisciplinair onderzoeksproject kent. In de eerste fase wordt het onderzoeksdoel geformuleerd. In de tweede fase wordt de status questionis per specialisatie vastgelegd. De derde fase bestaat uit het verzamelen en analyseren van bronnen. In de vierde fase tenslotte worden de conclusies opgesteld, ofwel op een geïntegreerde manier, ofwel in afzonderlijk studies indien de gegevens niet tot overeenstemming te brengen zijn.

De twee modellen gaan vervolgens in op de verschillende wijzen waarop de integratie van kennis plaats vindt en hierin divergeren ze. Verhaeghe onderscheidt twee niveaus van complementariteit van disciplines (zie afb. 3):

1. Het eerste niveau bestaat uit de precieze datering en identificatie van sites. Enerzijds gebruikt de archeoloog externe aanwijzingen die de historicus hem aanreikt, zoals de datering van een brandlaag, anderzijds krijgt de historicus van de archeoloog een illustratie om zijn interpretatie van een bron te toetsen, bijvoorbeeld de werking van een object.

2. Het tweede niveau is dat van de vraagstelling en onderzoeksstrategie waarbij complexe fenomenen in hun totaliteit benaderd worden.<sup>12</sup>

Ten aanzien van het bovenbeschreven feitelijke samenwerkingsproces in vier fasen pleit Verhaeghe voor overleg in elke fase van interdisciplinair onderzoek.<sup>13</sup> De twee complementariteitsniveaus komen in elke fase aan bod, ook dus in de derde fase waarin de specialisten elk op hun terrein de bronnen verzamelen en analyseren. Verhaeghe vindt in de derde fase niet alleen het lagere maar ook het hogere complementariteitsniveau relevant omdat hier, op het niveau van de vraagstelling, de onderzoekstactieken telkens aangepast moeten worden. Dit herinnert aan de bekende gang van zaken uit de onderzoekspraktijk om,



Afb. 4. Hiërarchisch-interpretatieve niveaus in interdisciplinair onderzoek (Janssen en Van Dam)

ruim voordat alle data verwerkt zijn, toch al tot een hoger interpretatieniveau over te gaan. De twee niveaus van complementariteit kennen dus nauwelijks een hiërarchie, ze komen door het onderzoeksproces heen gelijktijdig aan bod.

Het model van Janssen daarentegen kent wel hiërarchie in niveaus. Janssen stelt dat in de overgang van de derde naar de vierde fase van interdisciplinair onderzoek er drie stappen in de interpretatie te onderscheiden zijn die overeenkomen met drie hiërarchisch-interpretatieve niveaus (afb. 4):

1. Het niveau van de archeologische feiten. Deze kunnen soms direct gebruikt worden als historisch bewijsmateriaal: bijvoorbeeld als illustratie en als bron voor technologische kennis. De archeologische gegevens zijn veelsoortig: registraties tijdens het veldwerk, resultaten van stratigrafische analyse, gegevens voortkomende uit de bewerking van de vondsten met de diverse methoden als typologisering, chronologisering – onder ander met behulp van c-14 datering en dendrochronologie – en, tenslotte, uitkomsten van statistische analyse.

2. Het tweede niveau is dat van de archeologische interpretatie, zoals afgeleid van de archeologische feiten. Hieronder vallen onder meer de functie van het object, de plaatsing in een tijd-ruimte dimensie en de combinatie van diverse lokale vondstgegevens tot een regionaal overzicht, bijvoorbeeld een spreidingspatroon.

3. Het derde niveau is de historische interpretatie van de gegevens, verkregen op het eerste en tweede niveau,

en de integratie van de gegevens in het bestaande beeld, dat de status questionis opleverde.<sup>14</sup>

Anders dan Verhaeghe analyseert Janssen dus met grote precisie de overgang van de ene discipline naar de andere, in zijn geval de vertaalslag van de archeologie naar de geschiedenis. Om die vertaalslag te maken is er een extra niveau toegevoegd. Na de verwerking en beschrijving van de archeologische feiten op het tweede niveau, volgt nog op het tweede niveau een interpretatiefase die ook nog binnen de archeologie dient te geschieden, alvorens op het derde niveau de integratie kan plaatsvinden in het historische beeld. Volgens mij houdt dit in dat het interdisciplinaire onderzoeksproject er een fase bij krijgt en in totaal vijf fasen beslaat. Janssen trekt deze conclusie niet expliciet. Deze extra fase, waarbij dus het onderzoeksproces zich op het tweede hiërarchisch-interpretatieve niveau van Janssen afspeelt, noem ik voortaan de 'intradisciplinaire' fase (zie afb. 4).

Janssen geeft een mooi voorbeeld van het onderzoek in deze tweede, intradisciplinaire fase. In de case-study over Den Bosch beschrijft hij de ontwikkeling van zogenaamde lokale standaarden.<sup>15</sup> Op basis van statistische concepten als gemiddelde en spreiding, waarbij een willekeurige steekproef als model dient, wordt vastgesteld wat het normale patroon is van de typologische en chronologische ontwikkeling van alle soorten objecten in een stad. Dit is van belang om het bijzondere van het normale patroon te onderscheiden. Zo'n interpretatie van de archeologische feiten kan alleen door archeologen geschieden.

Het is van belang dat het extra niveau dat Janssen introduceert juist tot een fase leidt waarbij géén gedachtenwisseling tussen de twee disciplines plaatsvindt. Samenwerking tussen de disciplines moet volgens Janssen dan ook vooral plaatsvinden tijdens de eerste en laatste fase van een onderzoeksproject en niet tijdens alle fasen zoals Verhaeghe voorstaat.<sup>16</sup> Opgemerkt dient te worden dat Janssen in de uitwerking van zijn model primair denkt vanuit de archeologie. Hij beschrijft hoe de archeologische bijdrage geïntegreerd wordt in het interdisciplinaire historisch onderzoek. Idealiter vindt er tegelijkertijd mono-disciplinair historisch onderzoek plaats dat ook in de eindfase geïntegreerd wordt. Dit is helaas in het stadsonderzoek meestal niet praktisch realiseerbaar en in Janssens case-study Den Bosch is het historisch onderzoek in aansluiting op de archeologische vondsten slechts op beperkte schaal verricht.<sup>17</sup>

Concluderend kan gesteld worden dat de modellen van Janssen en Verhaeghe elkaar op het eerste gezicht niet veel ontlopen. Ze zijn in hoge mate analytisch en bewegen zich op een hoog abstractieniveau. Ze handelen over het probleem van de integratie van kennis van verschillende disciplinaire herkomst, waarbij diverse niveaus van complementariteit en interpretatie onderscheiden worden.

Bij nadere beschouwing zijn toch wezenlijke verschillen te constateren. Verhaeghe legt vooral het accent op het gelijktijdig in het onderzoeksproces aan bod komen

van de verschillende complementariteitsniveaus, Janssen benadrukt de hiërarchie van interpretatieniveaus en daardoor ontstaat m.i. de behoefte aan een intradisciplinaire interpretatiefase. Wat in beide modellen enigszins onderbelicht blijft is hoe de communicatie tussen de disciplines plaatsvindt. Zelfs in de praktijkstudie over Den Bosch wordt dit niet uitgewerkt. In de eerste onderzoeksfase waar probleemstellingen vastgelegd worden leverde dit kennelijk geen problemen op. Met het onderzoek op Janssens derde niveau, de interpretatie en verwerking in het bestaande geschiedbeeld, is nog niet veel ervaring opgedaan, vooral omdat het benodigde historische onderzoek nog ontbreekt.<sup>18</sup> De als voorlopige hypothesen gepresenteerde resultaten van het archeologisch onderzoek zijn echter zeer interessant en nodigen uit tot historisch vervolgonderzoek. Zo worden de lokale standaarden ten aanzien van chronologie, bouwwijze en decoratie van de huizen in Den Bosch op treffende wijze in verband gebracht met de tijdstippen van stadsstichting en stadsuitbreiding en de toestand van de bodem als gevolg van lokale veenontginnings technieken. Nieuwe hypothesen voor historisch onderzoek worden geformuleerd wat betreft de sociale opbouw van de bevolking die de Bossche 'mansiones' bewoonde en de invloed van marktmechanismen op decoratietechnieken.

#### **De bestekken van de uitwateringssluizen van Spaarndam: de eerste hypothesen op basis van historische bronnenanalyse.**

Natuurlijk was ik na de eerste kennismaking met de sluisbestekken gefascineerd door hun hoge antiquarische waarde en de zeker voor deze periode uitzonderlijk gedetailleerde beschrijving van de technische gegevens. Echter, de reden dat een diepgaander onderzoek in gang gezet werd, was een andere. Ten eerste was de veronderstelling dat de bestekken heel belangrijk waren geweest voor de tijdgenoten. Dit was het resultaat van de bronanalyse en de overlevering van de archiefstukken, namelijk met name de plaats en omstandigheden waarin ze werden aangetroffen. Ten tweede werd in de bestekken verwezen naar de nieuwe vorm van de sluis. Dit woordgebruik deed veronderstellen dat er innovatie had plaatsgevonden, hetgeen de voorgaande veronderstelling over het belang van de bestekken versterkte.

De sluisbestekken van de uitwateringssluizen van de Spaarndam zijn bewaard gebleven doordat ze waren opgenomen achterin het zogenaamde Groot Register. Dit is een omvangrijk boek dat een verzameling bevat van diverse documenten van blijvend belang. Men is begonnen met de aanleg van het register in de jaren veertig van de vijftiende eeuw, maar de stukken die erin overgeschreven zijn, gaan terug tot het begin van de veertiende eeuw. In tegenstelling tot kladregisters, een vorm die werd gehanteerd voor bijvoorbeeld de notulen, is het Groot Register een zogenaamd netregister. Het ziet er zeer verzorgd uit.

De verschillende handschriften waarin de teksten zijn uitgevoerd zijn van hoge kwaliteit. De teksten zijn bescheiden versierd door initialen aan het begin van alinea's in rode inkt uit te voeren. Het is duidelijk dat hier beroepsschrijvers aan het werk geweest zijn, hoewel het nog onbekend is wie de schrijvers waren. Qua stijl lijken de handschriften op die van schrijvers die werkten voor het stadsbestuur. Het is echter niet uitgesloten dat de schrijvers monniken waren van een nabij gelegen klooster zoals Rijnsburg<sup>19</sup>.

Het Groot Register opent met de keuren. Dit waren de speciale waterstaatsrechtsregels die van toepassing waren binnen het gebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland, een gebied dat zich globaal uitstrekte van Amsterdam tot Den Haag (de grenzen zijn nadien nauwelijks veranderd). De keuren waren in de loop der tijden vastgesteld door de hoogheemraden, de bestuurders van het Hoogheemraadschap. Na de keuren volgen uiteenlopende rechtszaken, samengenomen de jurisdictie van het Hoogheemraadschap. Zoals bekend was het in de Middeleeuwen heel gebruikelijk dat bestuur en rechtspraak door dezelfde organisatie uitgeoefend werden. De jurisdictie van het Hoogheemraadschap illustreert de toepassing van de rechtsregels in de praktijk en legt vooral ook de uitzonderingen vast. In het Register zijn ook de vrijstellingen op de keuren ingeschreven, de vergunningen. Een vergunning was bijvoorbeeld vereist voor het stichten van een poldermolen omdat het uitgemalen water mogelijk overlast bij de burens kon gaan veroorzaken. Het Groot Register vervangt twee voorgaande registers die vol waren. De uitvoering en de inhoud van het Groot Register wijzen erop dat het met veel zorg is aangelegd en bedoeld is geweest om lange tijd gebruikt te kunnen worden.

Het wekt op het eerste gezicht enige verbazing, dat als laatste hoofdstuk aan dit ongetwijfeld kostbare register ook de sluisbestekken toegevoegd zijn. Immers, de chronologie van de sluisbestekken bevestigden de literatuur dat een houten sluis een gemiddelde leeftijd van 20 tot 40 jaar had. De contracten hadden dus heel wat minder eeuwigheidswaarde dan de keuren en jurisdictie in de voorgaande hoofdstukken van het Groot Register.<sup>20</sup> Wel is waar dat de bestekken op het moment dat ze opgemaakt werden een enorm financieel belang vertegenwoordigden. De Rijnlandse sluisen kostten in de jaren vijftig gemiddeld zo'n 600 pond, een bedrag dat gelijk staat aan 25% van de uitgaven aan openbare werken van een belangrijke, welvarende stad als Leiden die ongeveer 6.000 inwoners telde rond 1440.<sup>21</sup> Maar als de sluis opgeleverd en goedgekeurd was door de hoogheemraden, dan had voor wat betreft het registreren en nakomen van de financiële verplichtingen tussen hoogheemraden en aannemer, het inschrijven van het bestek in een netregister weinig zin meer. De reden dat de sluisbestekken zo zorgvuldig bewaard moesten worden is dan ook niet het juridische belang zoals dat geldt voor de rest van het register, maar het verzamelen van de technische kennis die in de zeer gede-

tailleerde bestekbepalingen vastgelegd is.<sup>22</sup> Hierbij is van belang dat er niet één bestek is maar dat een hele serie bestekken in het netregister ingeschreven is. Dit duidt erop dat er veranderingen tussen de bestekken moeten hebben bestaan die in de ogen van de tijdgenoten belangrijk waren. Immers, als de sluisvorm altijd dezelfde was geweest dan was het niet nodig geweest alle sluisen zo uitvoerig te beschrijven. Logischerwijze is technische ontwikkeling te veronderstellen.

Door analyse van de wijze waarop de bestekken overgeleverd waren, hetgeen te vergelijken is met de vondstomstandigheden in een site, kon dus verondersteld worden dat de tijdgenoten veel belang hechtten aan de sluisbestekken. Uit het woordgebruik was al afgeleid dat de bestekken waarschijnlijk een technologische ontwikkeling bevatten. De combinatie van veronderstellingen leidde tot de hypothese dat de innovatie aanzienlijk moest zijn geweest. De hypothese was een onderzoek waard omdat de traditionele visie op het Hoogheemraadschap en ook de waterstaatsgeschiedenis in algemenere zin statisch en verouderd was. Dat gold zeker ook voor het beeld van de waterbouw in de Middeleeuwen: de sluisen waren nog van hout en dreven bij storm regelmatig weg<sup>23</sup>. In mijn doctoraalscriptie had ik al aangetoond dat er op organisatorisch gebied in de 15de eeuw al veel meer ontwikkeling had plaatsgevonden dan tot nog toe werd aangenomen. Het was een uitdaging te onderzoeken of dit ook gold voor de waterbouw, in het bijzonder de sluisbouw.

### Het verloop van het sluisonderzoek

Achteraf gezien is het sluisonderzoek in te delen in een aantal fasen.

1. De eerste fase is te karakteriseren als de bewustwording dat de hulpmiddelen van de eigen discipline te kort schieten om vragen betreffende de sluisconstructie te kunnen beantwoorden. Deze fase begon met de constatering dat in Nederland, het Mekka van de waterbouw, over middeleeuwse sluisen nauwelijks literatuur bestaat. Het 'Tractaet van dyckagie', een laat zestiende-eeuwse verhandeling over de waterbouw en de twintigste-eeuwse inleiding daarop, is de belangrijkste bron.<sup>24</sup> Echter, beide teksten zijn geschreven door terzake deskundigen en dit levert voor de beginner in sluisgeschiedenis vele problemen op. Men moet over een bijzondere verbeeldingskracht beschikken om een object en zijn werking te visualiseren zonder er ooit een voorbeeld of een afbeelding van te hebben gezien.

2. In de tweede fase werden de disciplinaire grenzen daadwerkelijk overschreden, dit noem ik de interdisciplinaire kennismaking. Het begin van deze fase werd gekenmerkt door de opgraving van de middeleeuwse sluisen in Rotterdam. Tijdens mijn bezoeken aan de dienst voor het bodemoudheidkundig onderzoek van de gemeente Rotterdam (BOOR) droegen de archeologen afbeeldingen van de opgraving aan, - dia's en tekeningen - , en ik deelde

afschriften van de bestekken uit. In wezen confronteerde ik de vriendelijk verbaasde archeologen met de klassieke vraag van de historicus of ze me even het plaatje konden leveren van het object waarover mijn bron ging. Waarop zij reageerden met de al even klassieke vraag van de archeoloog aan de historicus hoe mijn object er dan uit zag volgens deze schriftelijke bron? Het heeft even geduurd voordat het duidelijk werd dat we met dezelfde soort problemen te maken hadden. Zoals een sluisbeschrijving in modern Nederlands een interpretatie van een middeleeuws bestek is, zo is een reconstructietekening een interpretatie van een opgraving. In beide gevallen is de broninformatie incompleet en is de onderzoeker geholpen met gegevens uit andere disciplines. In deze tweede fase van het onderzoek was de vraagstelling in wezen mono-disciplinair, namelijk historisch. De andere disciplines werden erbij betrokken als hulpvakken, in de strict functionele betekenis van het woord.

De kennismaking met de archeologie was in vele opzichten een eye-opener. Een archeologisch verhaal gaat gepaard met een levendige beschrijving van het avontuur van de opgraving. Bij nacht en ontij werken, opgraven onder de stempels en bulldozers van de aannemers door, de tijdsdruk, de vele vrijwilligers, de conserveringsproblemen met een reusachtige lading natte eiken balken: zulke problemen kent de historicus in het veilige, droge en warme archief niet en ze dwingen respect af. Maar het was niet bij graven gebleven. De archeologen hadden ook in het archief naar bestekken van de sluisen in Rotterdam laten zoeken door een historicus. Voor hun periode waren geen bestekken overgeleverd, wel voor een latere. De vroegste bestekken bleken alleen globaal te dateren, maar dit scheen hen niet te hinderen. Wat zij vooral uit die eerste bestekken haalden was de houtsoort; dit gegeven konden zij meteen vergelijken met hun eigen onderzoeksgegevens.

Wat verder opviel was hun intieme kennis van de sluisen, zo kenden zij bijvoorbeeld de maten van hun sluisen uit het hoofd. Dit was niet zo verwonderlijk aangezien de sluisen maandenlang balkje voor balkje door hun handen waren gegaan.

Naast deze prettige verwondering leverde de kennismaking een drietal belangrijke resultaten op die het onderzoek verder hielpen en motiverend werkten om de kennismaking voort te zetten. De belangrijkste bijdrage tot mijn onderzoek was het besef hoe het bouwproces van een sluis verliep en hoe de verschillende onderdelen van de sluis functioneerden. Door gedetailleerde analyse van de constructie en met name de houtverbindingen konden de archeologen vrij precies nagaan hoe de sluis gemaakt werd: in welke volgorde de delen van de sluis gelegd werden en hoe de constructie van de onderdelen invloed uitoefenden op de constructie van de sluis als totaal. Met deze kennis verrijkt, leerde ik beter het bestek te lezen als een handleiding voor een bouwproces, dat mede bestond uit het samenvoegen van verschillende onderdelen, eerder

dan als een beschrijving van een object. Hierdoor vielen een aantal merkwaardigheden op hun plaats. Ik constateerde dat het bestek in zijn opbouw te vergelijken was met een middeleeuwse grensbeschrijving. Ook hier is de oriëntatie niet centraal-rationeel. Er wordt niet vanuit een centraal punt gemeten – vanuit een denkbeeldige heli copter – maar de grensbeschrijving is een soort routebeschrijving, die georiënteerd wordt op bepaalde objecten zoals sloten, bomen en huizen, die de landmeter tegenkomt. De technisch-procesmatige kant van de archeologische benadering bevorderde dus het begrip van de tekststructuur van de schriftelijke bron.

Een tweede resultaat van de kennismaking met de archeologie was het plaatsen van de vraagstelling in een aanzienlijk breder perspectief. De archeoloog plaatst het object in zijn materiële en sociale omgeving. Concreet betekent dit onder andere dat de vraag gesteld wordt naar aard en herkomst van de materialen. In het geval van de sluisen leidt dit tot de vraag welke bomen van nature in het locale en regionale ecosysteem voorkwamen. Hierop volgt de constatering dat voor de sluisbouw toch verre handelscontacten nodig waren, aangezien eiken balken veel toegepast werden. Zulke handelscontacten zijn niet te verwachten op het platteland, maar eerder in de steden. Bovendien leidde de vraag naar de sociale context van de sluisen tot noties over vakmanschap en expertise en het fenomeen van rondtrekkende vaklieden als factor in de verspreiding van verschillende typen sluisen – mogelijk waren dezelfde lieden betrokken in de scheepsbouw en kathedraalbouw in de steden. De basisvraagstelling voor het promotieonderzoek, de stedelijke invloed in het Hoogheemraadschap, werd zo vanuit onverwachte hoek versterkt. Dit vormde in een latere onderzoeksfase mede aanleiding de achtergrond van enige sluisaannemers te bekijken. Dit resulteerde in een welkome aanvulling op hetgeen bekend was over de herkomst van dijkmeesters en technisch adviseurs betrokken bij de grote dijkdoorbraken van 1508.<sup>25</sup> Op deze wijze werd de mono-disciplinaire vraagstelling positief beïnvloed en verdiept door de vraagstelling van de geraadpleegde nevendiscipline.

Het derde resultaat van de kennismaking met de Rotterdamse sluisen was een belangrijke correctie op de bestaande zeer summiere literatuur. Wat mij aanvankelijk het meest verbaasde was dat de hele bovenhelft van de sluisen ontbrak en dat met name daardoor helemaal niet zeker was hoe de deurconstructie was geweest. De deurconstructie was precies een van mijn hoofdvragen, want ook uit de bestekken werd de constructie niet duidelijk. Wel bleek dat de Rotterdamse deuren behoorden tot een type dat aan een as hing en vanzelf op de getijdebeweging open en dicht ging. Dit sloot aan bij eerdere opgravingen uit vroegere perioden en andere gebieden.<sup>26</sup> Enerzijds versterkte dit mijn twijfel aan de gangbare visie over de Rijnlandse sluisen, die namelijk allemaal verticaal bewegende schuiven (valdeuren) zouden hebben gehad.<sup>27</sup> Anderzijds, als het beeld van de valdeuren voor Spaarndam

toch juist bleek, dan vroeg dit om een nadere verklaring. De verklaring was niet langer dat de valdeur de oudste en primitiefste vorm van sluisdeur was.

Samenvattend, de kennismaking met de Rotterdamse sluisen leverde, nog voordat enige intradisciplinaire toetsing had plaatsgevonden, direct al hulp met de interpretatie van de historische bron: de archeologie als leverancier van een gedeelte van het plaatje. Maar verder leverde het interdisciplinaire contact beïnvloeding op van mijn vraagstelling en het bewustzijn dat het historisch beeld gebaseerd op literatuur zeer gebrekkig was.

Een belangrijke conclusie die bij de eerste kennismaking met de archeologie al getrokken kon worden was dat voor dit type onderzoek, onder meer voor het functioneren en de bouwwijze van de sluis, de inbreng van waterbouwkundigen gewenst was. Dit bleek met name bij pogingen tot het localiseren en verklaren van de functie van bepaalde sluisonderdelen die in de dijk steken, door de archeologen voorlopig benoemd als de "oren" van de sluis.

Al met al had ik nog steeds geen plaatjes van de sluisen. Wel inspireerde de kennismaking met de archeologie tot verdere actie. Maar welke? Mijn directe vragen leidden niet tot directe antwoorden, daarom werd een meer indirecte weg ingeslagen.

3. De derde fase van het sluisonderzoek noem ik de presentatiefase. Deze fase werd ingeluid door een bijeenkomst van de landelijke Vereniging voor Waterstaatsgeschiedenis, waarop zowel een lezing over de Rotterdamse opgraving gehouden werd als een lezing over de ontwikkeling van de sluis na de Middeleeuwen, een waterbouwkundig onderzoek van de vakgroep geschiedenis van de bouwtechniek aan de TU Delft. Deze vorm van communicatie heeft een aantal voordelen boven het gesprek. Er worden veel beelden vertoond en ongehinderd door vragen kan de onderzoeker zijn ideeën ordenen vanuit zijn discipline-specifieke vraagstelling. Een belangrijk neven-effect is uiteraard dat meer onderzoekers toegang krijgen tot de informatie, ook van verscheidene disciplines.

Deze presentatiefase versterkte het inzicht dat het overdragen van de kennis over de sluisen vanuit de archeologie en de waterbouwgeschiedenis via beelden zoals dat tot dan toe voornamelijk had plaatsgevonden, voor de sluisbestekken – dus vanuit de geschiedenis – nu juist niet zinvol was. De constructie en functie van de sluis, zoals archeologen en waterbouwkundigen die willen overbrengen, was met afbeeldingen haast non-verbaal over te brengen. In zekere zin kan de historicus en elke andere geïnteresseerde die archeologische en waterbouwkundige kennis wil opdoen zich opstellen als eenieder die een taal leert. De taalverwerving begint met afbeeldingen en enkele woorden en het toepassen van de verworven kennis in korte zinnen en dialogen. Ook de historicus die kennis over wil brengen moet de ander eerst zijn taal leren. De historische taal is alleen vaak wat minder toegankelijk en lijkt meer op een dode taal zoals het Latijn. Er zijn geen afbeeldingen beschikbaar.

Lezingen en dia's waren dus geen handige manier voor de presentatie van mijn sluisbestekken, daarom werden de voorlopige onderzoeksresultaten ondergebracht in de twee publicaties hierboven in de inleiding genoemd. Er werd een steekproef genomen bestaande uit twee sluisbestekken. Deze werden uitgegeven en op twee niveaus onderzocht: ten eerste een bronanalyse, ten tweede een inhoudelijke vergelijking om de veronderstelde technologische ontwikkeling te traceren. Vervolgens werd gepoogd de eerste resultaten te relateren aan bekende milieu- en sociaalhistorische ontwikkelingen. De bronanalyse werd vergemakkelijkt door het bovenvermelde inmiddels verworven inzicht dat de tekstopbouw van het sluisbestek samenhang met de volgorde van het bouwen van de sluis en daardoor in zekere zin als een constructiehandleiding gelezen kan worden. Zoals verwacht maakte de bronanalyse het mogelijk de ontwikkeling van de bron als juridisch document te onderscheiden van de technologische ontwikkeling van de sluisen. Het bestek ontwikkelde zich in korte tijd van een kort contract zonder technische details tot een contract waarin ook de technische specificaties zeer uitgebreid vastgelegd werden. Hierbij werden onder andere de maatsaanduidingen en de ordening der bepalingen steeds logischer en abstracter. Ten aanzien van de technologie werden niet alle vragen opgelost, met name weer niet betreffende de deurconstructie. Echter, een van de belangrijkste resultaten was de constatering dat vanaf 1457 de sluisen aanmerkelijk verstevigd werden en onder andere onderheid werden. In de milieuhistorische verklaring van deze gegevens werden de factoren stormvloed, zeespiegelrijzing en golfoploop besproken, daarnaast werd een sociaalhistorische beschouwing gewijd aan de sluisaannemers. Onder hen bleken zich zeer aanzienlijke Leidse patriciërs te bevinden.

Eén van de merkwaardige resultaten van deze eerste pogingen om het historische sluisonderzoek te publiceren was de gewaarwording dat er nog steeds geen afbeelding van de sluisen bestond en nog steeds niet precies bekend was welk deurttype in de sluisen hing, terwijl inmiddels wel al de eerste gegevens geïntegreerd konden worden in het bestaande beeld van de waterbouwgeschiedenis en de sociale geschiedenis van de waterstaat.

Onderwijl werd ook begonnen de communicatie met de andere discipline uit te bouwen, de waterbouwgeschiedenis. Wijs geworden door de eerdere ervaringen werd geprobeerd hier de interdisciplinaire communicatie grondiger voor te bereiden door actieve 'interdisciplinaire taalverwerving'. Om beginnersproblemen te vermijden werden van de 'waterbouwtaal' niet alleen de woordjes en de plaatjes geleerd, maar ook meteen een stukje 'grammatica', en wel via een waterbouwkundig handboek. Het probleem van de ontoegankelijkheid van de meeste waterbouwkundige inleidingen voor historici werd mettertijd opgelost doordat een negentiende-eeuws waterbouwkundig handboek ter beschikking kwam geschreven voor niet-technische ambtenaren werkzaam in de waterstaat.

De beschreven technieken betroffen dus pre-industriële, houten sluisen en het taalgebruik was aangepast voor niet-technisch geschoolden. Dit uitte zich onder andere in relatief veel tekst in de omgangstaal en relatief weinig technische constructietekeningen.<sup>28</sup>

Een waardevolle verrijking die de gedachtenwisseling met de waterbouwkundigen met zich meebracht, was het inzicht in het onderzoeksperspektief van de techniekgeschiedenis, waaronder de geschiedenis van de waterbouw valt. Veel technici zien de geschiedenis van de techniek als een nagenoeg lineaire reeks van steeds ingenieuzere oplossingen voor universele en bekende technische problemen. Zo ziet de waterbouwkundige de sluis op tamelijk abstracte wijze als een oplossing voor het probleem waterkering. Hierbij worden de ontwikkelingsfasen onder andere bepaald door de materiaalsoorten. Zo behoorden de Rijnlandse sluisen tot het type: beweegbare waterkering, materiaalfase: hout.<sup>29</sup>

Waterbouwkundigen beschouwen de vormgeving van de sluis vaak in functie van het geheel, – het totale probleem beweegbare waterkering – , eerder dan van de delen. Het onderheien van de sluis ter plaatse van het deurgebinte dat ik aanvankelijk relateerde aan de verzwarende van de deurconstructie, werd in de waterbouwkunde gezien als maatregel om het effect van het opdrijvende grondwater en de kwel tegen te gaan, het water dat van nature opwelt en de sluis in zijn geheel naar boven drukt. De heipalen die gebruikt werden waren te kort om tot de zandlaag te reiken, een techniek die bekend staat als 'op stuit heien'. De korte palen fungeerden als trekpalen, waarbij hun eigenschap dat ze aan de grond kleefden van belang was.<sup>30</sup> Een andere onderzoeksmogelijkheid in de waterbouwkunde bleek om een sluisonderdeel als onderzoekseenheid te kiezen. Aan de hand van variaties op deurconstructies is bijvoorbeeld een typologie op te stellen van afsluitingen door de eeuwen heen.<sup>31</sup>

Mede door de betere voorbereiding – de interdisciplinaire taalverwerving – bij de waterbouwgeschiedenis dan bij de archeologie, kon de gedachtenwisseling met de waterbouwkundigen sneller een hoger communicatieniveau bereiken. Daardoor werden de disciplinegrenzen eerder duidelijk zowel betreffende de vraagstelling als de interpretatie. Ten aanzien van het heien concludeerde ik dat de technische verklaring van deze methode, namelijk de functie, niet tot mijn vraagstelling kon behoren. Wel kon geprobeerd worden op basis van bronanalyse aan te tonen dat er veranderingen aan de sluisen plaatsvonden en dat de heitechniek in Spaarndam op zeker moment geïntroduceerd werd. Verder viel te onderzoeken of deze innovatie te koppelen was aan het locale optreden van bepaalde personen of typen aannemers.

Wat betreft de interpretatie werd duidelijk dat de uitgetypte versie van het middeleeuwse bronmateriaal waarmee ik de waterbouwkundigen confronteerde, volstrekt ontoegankelijk was. Op dit punt bevinden zich archeologen en historici dichter bij elkaar. Ik vroeg me af hoe de

verscheidene zinnen zich tot het totaal verhielden, ofwel wat voor sluis ontstond uit de verschillende onderdelen van de sluis. De waterbouwkundige daarentegen beschikte over een groot aantal voorstellingen van sluis- en deurtypen en kende ook de terminologie (die merkwaardigerwijs nauwelijks veranderd is), maar hij kon moeilijk zien hoe de zinnen in elkaar zaten, ofwel welk onderdeel beschreven werd. Deze ervaring maakte de noodzaak duidelijk voor een vertaling in modern Nederlands, hoewel dat in mijn ogen nog voortijdig en derhalve onprecies was. Echter, dat is grotendeels te ondervangen door ook een editie van het origineel te geven, zodat er gelegenheid geboden wordt voor toekomstige, gewijzigde interpretaties.

### **De twee interdisciplinaire samenwerkingsmodellen getoetst aan het sluisenonderzoek.**

De drie fasen van mijn onderzoek komen ongeveer overeen met de vier tot vijf fasen van interdisciplinair onderzoek, maar enkele elementen ontbreken. Mijn bewustwordingsfase valt in de eerste fase van het vaststellen van de doelstelling. De kennismakingsfase komt overeen met de fase van de status questionis. Het verzamelen van het bestaande materiaal werd overigens niet publiek schriftelijk vastgelegd hetgeen bij een onderzoeksgroep wel te verwachten is. Mijn presentatiefase combineert de laatste twee tot drie onderzoeksfasen. Het verzamelen, uitgeven en analyseren van het materiaal ging al direct gepaard met het trekken van enige discipline-overschrijdende conclusies. Analytisch gezien is dit laatste minder correct, de intradisciplinaire kritiek zou moeten plaatsvinden voordat conclusies getrokken worden. Een praktisch probleem evenwel dat zich voordeed was dat er nauwelijks specialisten in historische sluisbouw te bekennen zijn in Nederland.

De hoofdkenmerken van beide modellen zijn in het sluisenonderzoek terug te vinden. De twee niveaus van complementariteit van Verhaeghe komen in de diverse onderzoeksfasen gelijktijdig voor. Ter illustratie uit de confrontatie met de archeologie twee voorbeelden op het lage niveau van de complementariteit van de feiten: reconstructie van het bouwproces ondersteunde het tekstbegrip van de bestekken; de kennisname van de diverse deurtypen vulde de historische literatuur aan. Op het hogere niveau van complementariteit van de vraagstelling werd door de aanvulling van de archeologie de vraagstelling uitgebreid naar de geografische herkomst van de materialen en de sociale afkomst van de sluisstimmerlieden en aannemers. Hierbij bleek dat raadpleging van andere dan traditioneel historische, schriftelijke bronnen via de nevendisciplines niet alleen extra informatie oplevert maar ook dat de oorspronkelijke mono-disciplinaire vraagstelling door de vraagstelling van de nevendisciplines beïnvloed werd. Hierdoor veranderde de informatiewaarde van de historische bronnen.

Toegepast op het sluisenonderzoek blijkt het belang van



de intradisciplinaire fase van Janssen vooral in de confrontatie met de waterbouwgeschiedenis. Hier moest eerst een historische interpretatie van de historische feiten plaatsvinden voordat de discipline grens overschreden kon worden. De historische feiten waren onder meer de diverse aspecten van bronontwikkeling, de bewoording van de tekst, de data en maten en het ontbreken van bepaalde gegevens. Historische analyse van deze feiten leidde tot het onderscheid tussen sluisontwikkeling en bronontwikkeling. Pas daarna was de historische conclusie gerechtvaardigd dat in Spaarndam vernieuwingen doorgevoerd werden vanaf 1457. Vervolgens konden de historische gegevens over de vernieuwingen geïntegreerd worden in het beeld van de waterbouwgeschiedenis.

Tot zover de vergelijking met de gepresenteerde modellen. Echter, het sluisonderzoek leverde ook het een en ander op ter aanvulling van de modellen.

Opvallend is dat bij de eerste steekproef van twee bestekken eigenlijk alle vijf fasen van het interdisciplinaire onderzoeksproces al een keer doorlopen zijn, maar dat daarmee het onderzoek nog geenszins afgerond is. Te verwachten is dat de fasen bij voortgang van het onderzoek dus nog meermalen doorlopen zullen worden. Er is sprake van een fasencyclus. Een cyclisch onderzoekspatroon is op zich een bekend gegeven. De nieuwe inleiding in de archeologie – *Pre- en protohistorie van de lage landen* – geeft hiervan een duidelijk voorbeeld met de casestudy van het Assendelver polderproject.<sup>32</sup> Het cyclisch karakter van het onderzoeksproces krijgt van Janssen en Verhaeghe geen expliciete aandacht. Deze constatering versterkt de eerdere opmerking dat zowel het model van Verhaeghe als van Janssen een streng analytisch, schematisch karakter hebben.

In de bespreking van de modellen werd al opgemerkt dat ze over de communicatie tussen de verschillende disciplines nauwelijks ideeën bevatten. Echter, een telkens terugkerend aspect van het sluisonderzoek is juist de communicatieproblemen tussen onderzoekers van verschillende disciplines geweest. Hierboven is dit met een taalprobleem vergeleken. Om interdisciplinair te kunnen werken is extra kennisverwerving nodig die lijkt op taalverwerving, wat ik de 'interdisciplinaire taalverwerving' heb genoemd. Janssen associeert in zijn oratie de problematiek van interdisciplinair werken ook kortstondig met taalproblemen. Echter, hij legt de nadruk op wederzijdse erkenning- en inschattingsproblemen die ontstaan doordat men elkaars bronnen niet direct kan verstaan en er eerst een vertaalslag nodig is.<sup>33</sup> In het sluisonderzoek bleken de disciplinaire 'talen' juist al bij eerste pogingen tot kennismaking en kennisoverdracht een aanzienlijke barrière, die vertraging in het onderzoek in de hand werkte.

Bij de taalverwerving is duidelijk geworden dat het heel bewust moet gebeuren en dat het niet voldoet om plaatjes te kijken en woordjes te leren. Ook een stukje grammatica is vereist, – ofwel het doornemen van inleidende handboeken –, en het oefenen van de verworven

kennis in korte dialogues, – ofwel het voeren van informele gesprekken over verscheidene onderwerpen –, zodat er gevoel ontstaat voor de connotatie, de context en waarde, van de begrippen. Actieve interdisciplinaire taalverwerving is dus een voorwaarde voor interdisciplinair onderzoek. In een interdisciplinair samenwerkingsmodel hoort de 'interdisciplinaire taalverwerving' thuis. Het aanleren van de taal van de andere discipline heeft een belangrijke plaats in de eerste fase of gaat er zelfs aan vooraf, de nul- of taalfase.

## Conclusie

De confrontatie van het Sluisonderzoek met de modelvorming van Verhaeghe en Janssen is samen te vatten in vijf stellingen, waarvan de algemene geldigheid voor interdisciplinair onderzoek verder te toetsen is.

Ten eerste, Verhaeghe en Janssen besteden geen aandacht aan de mogelijkheid dat ook in onderzoek waar interdisciplinaire samenwerking niet voorzien is, de vraagstelling kan leiden tot een interdisciplinaire benadering. Hierbij bestaat het gevaar de vraagstelling en het onderzoeksobject van de andere discipline over te nemen. Echter, naderhand resulteert de kennisname van de vraagstellingen van de andere disciplines in een scherpere en meer gefundeerde begrenzing van de eigen onderzoeksvraagstelling. Bovendien kan beïnvloeding vanuit de andere disciplines de vraagstelling verdiepen en de informatiewaarde van de eigen bronnen verbreden.

Ten tweede, voor interdisciplinair onderzoek is 'interdisciplinaire taalverwerving' vereist. Deze moet vrij bewust plaats vinden voor of in de eerste onderzoeksfase en vraagt om experimenten met verschillende communicatievormen.

Ten derde, iedere discipline kent – mede dankzij het gebruik van andere informatiebronnen – een andere bronnenanalyse. Daarom moet, ter aanvulling op Janssen, in interdisciplinair onderzoek voldoende plaats ingeruimd worden voor de 'intradisciplinaire fase'. Hier vindt toetsing plaats van de resultaten van bronnenanalyse binnen de discipline en de intradisciplinaire interpretatie die voorafgaat aan de vertaalslag naar andere disciplines.

Ten vierde, de diverse fasen van een interdisciplinair onderzoeksproject worden meermalen cyclisch doorlopen, de twee niveaus van complementariteit van Verhaeghe en de drie hiërarchisch-interpretatieve niveaus van Janssen komen in een reëel onderzoeksproces dus een aantal keren terug.

Tot slot, aangezien voor interdisciplinaire communicatie interdisciplinaire taalverwerving nodig is kan een interdisciplinaire benadering het onderzoeksproces vertragen. Echter, sommige vraagstellingen kunnen alleen interdisciplinair beantwoord worden. Dit geldt in het bijzonder voor de middeleeuwse waterbouwgeschiedenis waarvoor zo weinig schriftelijke, historische bronnen overgeleverd zijn.

## Noten

1. Met dank aan prof. dr. W.P. Blockmans, prof. drs. H.L. Janssen, drs. E. van Welie en drs. M. van Tielhof voor hun kritische commentaar op een eerdere versie van dit artikel.
2. Hoogheemraadschap van Rijnland te Leiden, Oud Archief (OAR), inv. nr. 12, f 113, nr. 15, Bestek van de sluis van Noordwijk, 14 maart 1457.
3. P. van Dam, Bestuur en beleid in het moeras; het hoogheemraadschap van Rijnland in de vijftiende eeuw, doctoraalscriptie onuitgegeven (Leiden 1989).
4. A.B. Döbken, A.J. Guiran, M.C. van Trierum, 'Archeologische kroniek 1987-1990', *Boorbalans* 2 (1992); vervolg voorzien in *Boorbalans* eind 1995; Ir. E. Stambuis, bijdrage over sluisen in G. van der Ven (red.) *Leefbaar laagland. Geschiedenis van de waterbeheersing en landaanwinning in Nederland*. (Utrecht 1993) pp. 80-85 en pp. 111-114; G.J. Arends, Vakgroep geschiedenis van de bouwtechniek, Technische Universiteit Delft, dissertatie over de beweegbare afsluiting van waterkeringen, ter perse.
5. Mijn promotieonderzoek richt zich op de organisatorische en technische ontwikkeling van het Hoogheemraadschap van Rijnland en de rol van de steden daarin in de 15e en 16e eeuw. De eerste jaars AIO-cursus 'Inleiding bronnenkunde' is een jaarlijks terugkerende cursus van de landelijke onderzoeksschool Mediëvistiek waarbij universitaire docenten uit uiteenlopende disciplines een inleiding geven in de benadering van diverse typen middeleeuwse bronnen: teksten en afbeeldingen, archiefstukken en materiële objecten.
6. Dit artikel sluit aan bij twee eerdere studies over het sluisenonderzoek: 'Innovatie in de waterbouw in de late Middeleeuwen: sluisen en paalwerk te Spaarndam' in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek*. (1993) pp. 42-61; 'Spuien en heien. Innovatie en de rol van de stedelijke elite bij sluisbouw te Spaarndam in de 15e eeuw' in: L. Giebels (red.), *Zeven eeuwen Rijnlandse uitwatering in het noorden. Van beveiliging tot beheersing*, Hilversum 1994 (ter perse).
7. F. Verhaeghe, "Twee zijden van één verleden. Geschiedenis en archeologie: beschouwingen omtrent theorie, methode en praktijk" in: *Ontstaan en vroegste geschiedenis van de middeleeuwse steden* pp. 501-559; H.L. Janssen, 'Medieval material culture and the problem of the historical interpretation of archaeological evidence: the example of 's-Hertogenbosch' in: *Mensch und Objekt im Mittelalter und in der frühen Neuzeit. Leben-Alltag-Kultur*. Veröffentlichungen des Instituts für Mittelalterliche Realienkunde des Mittelalters und der frühen Neuzeit 13. Sitzungsberichte der österreichische Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-historische Klasse 568. Wenen 1990, pp. 397-438. Model eerder gepubliceerd in "De materiële cultuur van de middeleeuwse stedelijke kloosters in Nederland als probleem van de historische interpretatie van archeologische gegevens" in: J. Andriessen, P. Bange, A.G. Weiler (red.), *Geert Grote en de Moderne Devotie. Voordrachten gehouden tijdens het Geert Grote Congres*, Nijmegen 27-29 september 1984, pp. 201-231.
8. Een bekend Nederlands voorbeeld is J.C. Besteman, H.A. Heidinga "Het klooster Galilea Minor bij Monnickendam. Een historische en archeologische onderzoek" in: J.C. Besteman, S. Groenveld e.a. (red.) *Hollandse studien 8*, Dordrecht 1975, pp. 1-130. In hoeverre bij de grote veldverkenningen in Noord-Holland, zoals het Assendelver polderproject, ook historici betrokken zijn geweest is mij nog niet duidelijk. R.W. Brandt, W. Groenman-van Waateringe, S.E. van der Leeuw (red.), *Assendelver Polder Papers I*, Amsterdam 1987. Een bekend buitenlands voorbeeld: H. Jankuhn, R. Wenskus (red.), *Geschichtswissenschaft und archäologie. Untersuchungen zur Siedlungs-, Wirtschafts- und Kirchengeschichte* (Vorträge und Forschungen 22) Sigmaringen 1979, p. 7.
9. Een van de eerste overzichten geeft R. Wenskus, "Randbemerkingen zum Verhältnis von Historie und Archäologie, insbesondere mittelalterliche Geschichte und Mittelalterarchäologie" in: Jankuhn, *Geschichtswissenschaft*, pp. 637-657. Een recente grootscheepse poging in: *Ontstaan en vroegste geschiedenis van de middeleeuwse steden in de Zuidelijke Nederlanden. Een archeologisch en historisch probleem*, Handelingen 14e Internationaal Colloquium Spa, 6-8 september 1988, Gemeentekrediet België, Historische Uitgaven, reeks in-80, 83 (1990). Archeologische overzichten waarin de "New Archeology" een rol speelt, een richting die interdisciplinaire pretenties heeft, besteden aan samenwerkingsmodellen geen aandacht, bijvoorbeeld M. Shanks, Ch. Tilley, *Reconstructing archeology: theory and practice*, Cambridge 1987.
10. A. Verhulst, 'Algemene inleiding', in: *Ontstaan en vroegste geschiedenis*, pp. 17-18.
11. Deze tweedeling al eerder gesignaleerd door Wenskus, "Randbemerkingen", p. 640 waarbij hij de zogenaamde 'hard-line approach' met de slagzin 'getrennt marschieren, vereint schlagen' omschreef.
12. Verhaeghe, 'Twee zijden' p. 521. Verhaeghe behandelt overigens veel meer aspecten van de interdisciplinaire benadering. Naast de twee niveaus onderscheidt hij bijvoorbeeld nog vier aspecten waarop gelet moet worden, onder meer betreffende discordantie van bronnen, maar hoe deze aspecten in de praktijk geïntegreerd kunnen worden op de twee niveaus komt niet ter sprake. Deze overige aspecten blijven hier buiten beschouwing.
13. Verhaeghe, 'Twee zijden' p. 558.
14. Janssen, 'Medieval material culture' p. 403.
15. Janssen, 'Medieval material culture', p. 408.
16. Janssen, 'Medieval material culture' p. 402.
17. Lezingen H.L. Janssen, D.J. van de Vrie en H.W. Boekwijt ter gelegenheid van een bezoek onder mijn begeleiding van Leidse doctoraal studenten aan de Bouwhistorische en Archeologische dienst Den Bosch, 11 juni 1993.
18. Janssen, 'Medieval material culture' p. 423.
19. Met dank aan drs. E. van der Vlist voor zijn deskundige inbreng in de discussie.
20. P. van Dam, 'Spuien en heien'; zie in L. Giebels (red.), *Zeven eeuwen Rijnlands uitwatering* etc. ook het artikel van M.H.V. van Amstel-Horák over de sluisen bij Halfweg.
21. J.W. Marsilje, *Het financiële beleid van Leiden in de laat-Beierse en Bourgondische periode 1390-1477*, Hilversum 1985, p. 256.
22. De hoogheemraden waren dus actiever dan gesteld wordt in W.H. Te Brake, 'Land drainage and public environmental policy in medieval Holland' in: *Environmental review* (1988) 74-93, 87 namelijk dat de technische kennis die de hoogheemraden in de loop der tijd verzamelden voortkwam uit hun frequente inspecties.
23. S.J. Fockema-Andrae, *Hoogheemraadschap van Rijnland. Zijn recht en zijn bestuur van den vroegsten tijd tot 1857*, Leiden 1934 (facsimile herdruk Alphen aan den Rijn 1982), p. 77.
24. A. Vierlingh, *Tractaet van dijkedagie*, J. de Hullu (red.), inleiding door A.G. Verhoeven, Rijksgechiedkundige Publicatiën kleine serie, nr. 20, Den Haag 1920 (facsimile herdruk Nederlandse Vereniging voor kust- en oeverwerken Rotterdam 1973).
25. P. van Dam, "Gravers, ofzetters en berriedragers, veel werkgelegenheid aan de Spaarndammrdijk omstreeks 1510", *Tijdschrift voor Sociale Geschiedenis* 18, 4 (1992), pp. 447-478.
26. Met name H.R. Reinders, "Een dertiende-eeuwse sluis in de Oude Ried bij Buitenpost", in: M. Bierma e.a. (red.) *Terpen en wierden in het Fries-Groningse kustgebied* (Groningen 1988) pp. 260-269. Ook in het Noordduitse kustgebied is veel onder-

- zoek gedaan, hiernaar heb ik echter nog geen studie verricht. H.J. Kühn, A. Panten, *Der frühe Deichbau in Nordfriesland. Archäologisch-historische Untersuchungen*, Bredstedt 1989.
27. J.H.M. Sloof, Inhoudsopgave van het oudste protocol van bestuurshandelingen van dijkgraaf en hoogheemraden van Rijnland, 1461-1483, Oud-archief nr. 15. Leiden 1988, met index en concordans, aanwezig op studiezaal Oud-archief Rijnland, tekst bij illustratie bij p. 2.
28. J.H. Harte, *Volledig leerboek der sluis- en waterbouwkunde...etc.* (met platen) Gorinchem 1852.
29. Dat niet alleen de beschikbare technische kennis maar ook de organisatieontwikkeling van belang is voor de daadwerkelijke invoering van technologische vernieuwingen heb ik geprobeerd aan te tonen in 'Innovatie in de waterbouw'.
30. P. van Dam, 'Spuien en heien'; Van de Ven, *Leefbaar laagland* pp. 80-84 en 111-114.
31. Arends, zie noten bij de inleiding.
32. J.H.F. Bloemers en T. van Dorp, *Pre- en protohistorie van de lage landen*, Houten 1991, pp. 157-171.
33. H.L. Janssen, *Het kasteel centraal*, oratie 20 februari 1992, Utrecht 1992, pp. 10-12, 17.